Lane Medical Library

Aus der I. Med. Klinik der Charité Berlin (Direktor: Prof. Dr. R. Siebeck)
Erbpathologische Abteilung (Leiter: Prof. Dr. F. Curtius)

STANFORD UNIVERSITY
JUL
25
1939
LIBRARY

Über die Variabilitaet des normalen weißen Blutbildes.

Nach Untersuchung von 1000 Berliner und 200 Kopenhagener Männern.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung
der medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Menasse Augarten
aus Przemyśl
Polen

Tag der Promotion: **26. September 1938**

HAMBURG 1938

M 233

H. Schimkus, Hamburg 36, Gänsemarkt 35

Dekan : Prof. Dr. R. Siebeck
Referent : Prof. Dr. F. Curtius
Korreferent: Prof. Dr. R. Siebeck

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

MEINER LIEBEN MUTTER IN DANKBARKEIT.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1-2
Tagesschwankungen	2-3
Einfluss der Verdauung	3-4
Blutbild und Konstitution	4
Blutbild und Rasse	4-7
Einfluss Klimatisch- geographisch.Faktoren auf das Blutbild	7-9
Eigene Untersuchungen in Berlin	9-11
Gesamtleukocytenzahl	11-12
Basophile	12-14
Eosinophile	14-15
Stabkernige	15
Segmentkernige	15-16
Lymphocyten	16-17
Monocyten	17-18
Vergleichsuntersuchung in Kopenhagen	18-19
Gesamtleukocytenzahl	19-2o
Lymphocyten	2o
Monocyten	2o-22
Vergleich mit d.Befunden anderer Autoren	22-24
Zusammenfassung	24-25
Literatur	26-27

I. Einleitung.

Die Hämatologie stellt einen verhältnismäßig jungen Zweig der medizinischen Wissenschaft dar, und dennoch haben schon viele Methoden ihrer Untersuchung dank der technischen Vereinfachung und Verbesserung der Apparaturen eine so große praktische Bedeutung gewonnen, daß die Blutuntersuchung heute zu den üblichsten und oft entscheidendsten Methoden zur Sicherung einer Diagnose gehört.

Eine ganz besondere Bedeutung kommt dem weissen Blutbild zu, bei dem die morphologischen qualitativen und quantitativen Veränderungen für die frühzeitige Erkennung und Charakterisierung der verschiedensten Blutkrankheiten entscheidend sind.

Auch für die Diagnose und Prognose vieler anderer, vor allem der Infektionskrankheiten, liefert das weiße Blutbild einen wertvollen Beitrag. (Typhus, Pneumonie, Tbc. usw.).

Schon unter normalen Verhältnissen unterliegt die Zusammensetzung des Blutes dauerndem Wechsel. Arbeit, Ernährung, Altern überhaupt der ständige Wechsel der Lebensvorgänge unter endogenen und exogenen Einflüssen bedingen eine zahlenmäßige Verschiebung des Blutbildes. Dazu kommen noch zwei besonders wichtige Faktoren :

1. Die Konstitution und Rasse, die die Reaktionsnorm bedingen.
2. die geographisch-klimatischen Verhältnisse.

Insbesondere scheinen nämlich wie neuere Untersuchungen ergaben, die geographische Länge und Breite einen bedeutsamen Einfluss auf die zahlenmäßige Zusammensetzung des Blutes haben. (Gänsslen, Backiang Liang).

Diese starke Variabilität des weißen Blutbildes macht es nötig Schwankungsbreite und Fehlergrenzen kennen zu lernen, da nur so diagnostische Fehlbeurteilungen vermieden werden können.

Aufgabe dieser Arbeit ist es, die physiologische Schwankungsbreite des weißen Differentialblutbildes der Berliner männlichen Bevölkerung festzustellen.

Um dieser Aufgabe ganz gerecht zu werden und einen Vergleich zu ermöglichen, habe ich mich bemüht, außer meinen eigenen Ermittlungen noch einen Ueberblick über diejenige Literatur zu geben, die sich mit denselben oder nahestehenden Problemen befaßt.

II. Tagesschwankungen.

Die Zahl der Leukocyten schwankt innerhalb eines Tages in recht weiten Grenzen.

Ellermann und Erlandsen, die sich mit dieser Frage befaßten, fanden folgende Werte:

6 Uhr	--	7.400	Leukocyten
10 "	--	8.800	" "
15 "	--	9.200	" "
19 "	--	10.000	" "

Als Ursache der beständigen Steigerung der Leukocytenzahl wird die Zunahme der Herzmuskelleistung angenommen, die wie jede Steigerung der Muskeltätigkeit eine Leukocytenzahlerhöhung zur Folge hat.

Zirn und Bauermeister, die sich neuerdings mit derselben Frage befaßten, kamen zu etwas anderen Ergebnissen. Nach ihren Untersuchungen schwankt die Zahl der Leukocyten im Verlaufe von 24 Stunden in einem festen Rhytmus, derart, daß sie in den Morgenstunden zu steigen beginnt, gegen 14 Uhr ihren Höhepunkt erreicht und danach wieder langsam absinkt, um vor Mitternacht wieder zu steigen, einen zweiten Gipfel um 1 Uhr zu bilden und bis in die Morgenstunden abzufallen.

Diese Veränderungen erfolgen unbeeinflußt von Schlaf und normaler Nahrungsaufnahme, während psychische und stärkere körperliche Unruhe die Zahl erhöhen. Bei niedrigerem Anfangswert verläuft die Kurve flacher. Sowohl Granulocyten wie Lymphocyten zei-

gen eine Steigerung ihrer Zahl, die zeitlich n i c h t zusammenfällt. Die Kurve folgt der Zahl der Granulocyten. Beide Kurven haben denselben quantitativen Verlauf.

Ergänzend sollen noch die interessanten Beobachtungen der amerikanischen Forscher Sabin, Cunningham, Doan und Kindwall genannt werden, welche den Rhytmus und die Schwankungsbreite der Leukocyten in Zeitabständen von 15 Minuten studiert haben.

Bei den Granulocyten fanden sie einen etwa einstündlichen Rhytmus mit der "Schwankungsbreite 1:2", d.h. zeitweise Verdoppelung der Mindestzahl. Eine ähnliche aber schnellere rhytmische Bewegung konnten sie bei den Lymphocyten in etwa halbstündigen Kurven feststellen. Die "Schwankungsbreite" der Lymphocyten kann 1:3 erreichen. Die unabhängig von der Nahrung nachmittags höhere L-zahl beruht im ganzen auf Neutrophilie.

III. E i n f l u ß d e r V e r d a u u n g.

Die Frage, welchen Einfluß die Verdauung auf die Leukocytenzusammensetzung ausübt, ist seit mehreren Jahrzehnten stark umstritten.

Schon von Nasse, Virchow und Moleschott glaubten in der Mitte des vorigen Jahrhunderts eine Vermehrung der Leukocyten nach Nahrungsaufnahme festgestellt zu haben. Später fand Graucher meist keine Vermehrung der Leukocyten nach Mahlzeiten, Maltasser sogar eine Abnahme, wenn bei der Mahlzeit nicht getrunken wurde.

Grawitz nahm dann wieder den Begriff der Verdauungsleukocytose auf. Im Gegensatz dazu meint aber Jaffa, daß es sich im Sinne der obigen Ausführungen bei der am Mittag eintretenden Leukocytose nur um eine periodische Tagesschwankung handelt, die nicht notwendig an die Aufnahme einer Mahlzeit gebunden sei.

Auch die neusten Untersuchungen auf diesem Gebiet beweisen, daß beim Menschen wie beim Tier keine Verdauungleukocytose vorhanden ist. (Klienberger und Karl, Raisky).

Ausführliche Versuche stellte Christiana Smith

bei 10 gesunden Frauen an. In einem Teil der Versuche wurde nach der ersten Zählung zum Frühstück 50 g Butter gegessen und das Blut stündlich untersucht. In anderen Reihen blieben die Versuchspersonen nach dem Mittagessen bis spät abends ohne Nahrungszufuhr oder nahmen das gewohnte Abendessen bezw. 200 ccm Milch zu sich. Es wurden Leukocytenzahl und Differentialbild untersucht.

Es ergab sich, daß die Nahrungsaufnahme keinen Einfluß auf das weiße Blutbild hat. Zu ähnlichem Resultat kamen auch Rothacker und Scheinermann.

IV. Blutbild und Konstitution

Die Konstitution bestimmt beim einzelnen Individuum Ausmaß und Art der Reaktionen.

Ueber das Verhalten der Leukocyten bei verschiedenen Konstitutionstypen lieferten Petersen und Berg wichtige Beiträge.

Es ergab sich: daß die durchschnittliche Höhe der Leukocytenzahl für bestimmte Konstitutionstypen charakteristisch ist; am höchsten sind die Werte der Pykniker, die im Gegensatz zu Leptosomen auch die größten Schwankungen der Leukocytenwerte zeigten. Die Kurven haben im übrigen bei den verschiedenen Körperbautypen den gleichen zeitlichen Verlauf pro Tag.

V. Blutbild und Rasse.

Ueber die Beziehung des weißen Blutbildes zur Rasse lieferten einige neuerdings von Chinesen ausgeführte Arbeiten interessante Ergebnisse. Dagegen enthält das 1937 von Schottky herausgegebene Buch "Rasse und Krankheit" keine verwertbaren Zahlenangaben.

Chun, Fischer und Dsiao fanden bei den Chinesen Shanghai's im Vergleich mit Europäern und Amerikanern eine relative Vermehrung der Lymphocyten und Eosinophilen, verbunden mit einer Neutropenie.

Liang Backiang fand an 500 gesunden 15-30 jährigen Studenten in Shanghai folgende Werte:
Basophile 0,6%;(Spielraum 0-4,5%) Eosinophile 4,8%

(o-34%); Neutrophile Jugendliche: o,o2% (o-1%)Neutr. Stabkernige: 1,6% (o-22%); Segmentkernige: 52,8% (26,5-78,5%); Lympho.: 38,1% (14,5-63,5%); Monocyten: 2,1% (o-8,5%).

Die gegenüber Europa erhöhte Zahl der Eosino - philen muß mit dem Verfasser wohl durch die große Häufigkeit von Darmparasiten in China erklärt werden. Es ergab sich nun die Frage, ob die relative Lymphocytose als Rassenmerkmal aufzufassen sei. Es wurden daher die L y m p h o c y t e n w e r t e einer näheren Untersuchung unterzogen. Sie zeigen für die 5oo Fälle eine annähernd Gauß'sche Verteilungskurve, das arithmetische Mittel und der dichteste Wert liegen nahe beieinander.

Die Untersuchung der A l t e r s s t u f e n zeigt keinen Unterschied für die Personen unter und über 2o Jahren. Ein Vergleich all derjenigen Fälle, in deren Anamnese Malaria oder Tuberculose erwähnt war, mit denen ohne solche Infekte ergab vollkommene Uebereinstimmung beider Gruppen.

Daraufhin wurden 2o gesunde deutsche Dozenten der Tung-Chi-Universität im Alter von 25-53 Jahren mit genau der gleichen Technik untersucht. Die Betreffenden hatten 1-3o Jahre in China gelebt.

Es fand sich bei den Deutschen genau wie bei den Chinesen ein M i t t e l w e r t d e r L y m p h o c y t e n von 38,1% und eine regelmäßige Verteilung aller gefundenen Werte um dieses Mittel. Die geschilderte L y m p h o c y t o s e kann demnach nach den Verfassern n i c h t als R a s s e n m e r k m a l aufgefaßt werden, ihre Ursache scheint vielleicht in den klimatisch-geographischen Bedingungen gegeben zu sein. Bei den aus Nordchina stammenden Studenten, die, wie der Verfasser deutlich hervorhebt, zum Teil noch nicht lange in Shanghai lebten, zeigte die Verteilungskurve zwei verschiedene Maxima, das eine bei 26-3o%, das andere entsprechend dem Maximum der Gesamtkurve.

Zu ähnlichem Ergebnis führten auch die Untersuchungen von P a i ebenfalls in China.

Bei 42 völlig gesunden Testpersonen beiderlei

Geschlechts fand er eine deutliche L i n k s v e r s c h i e b u n g gegenüber den entsprechenden Werten in Europa. Durch Mitteilung der Differentialformeln der Granulocyten bei erkrankten Chinesen wird gezeigt, daß in Krankheitsfällen eine noch viel stärkere Linksverschiebung eintritt. Da bei entsprechenden europäischen Verhältnissen ebanfalls eine relative Linksverschiebung eintritt, wird die praktische Verwertbarkeit der Untersuchungsmethode nicht eingeschränkt.

Auffällig ist, daß auch gesunde Personen weißer Rasse in China eine deutliche Linksverschiebung gegenüber dem europäischen Normalbild aufweisen. Ebenso die Tatsache, daß gesunde Chinesen in Europa die europäische Formel zeigen.

Daraus wird der Schluss gezogen, daß die Linksverschiebung weder von der Rasse noch von der Ernährung abhängt, da die Europäer sich in China europäisch verpflegen; es müssen vielmehr klimatisch-geographische Faktoren für das Verhalten des Blutbildes verantwortlich gemacht werden.

Aehnliche Untersuchungen sind an einem sehr großen Material von Chamberlain und Vedder gemacht worden. Sie fanden auf den P h i l i p p i n e n bei 7304 weißen Amerikanern, die länger als ein Jahr dort lebten, einen L y m p h o c y t e n w e r t von 31,7%, der, verglichen mit dem durchschnittlichen Lymphocytenwert ihrer amerikanischen Heimat, viel zu hoch ist, sich jedoch dem Mittelwert von 34,1% der eingeborenen Philippinos nähert. Auch Kop fand bei Untersuchungen an Europäern (50%) und Eingeborenen (51%) auf Java gleiche Werte.

Besonders wichtig sind die von Wichline an amerikanischen Soldaten erhobenen Befunde. Er fand auf den P h i l i p p i n e n :

	Neutroph.	Lymphoc.
Bei der Ankunft im Mittel	64,4%	21,8%
Nach 8 Monaten " "	60,4%	26,6%
Nach 16 Monaten " "	54,8%	33,3%

Der Lymphocytenwert war also nach über einjähri-

gem Aufenthalt um mehr als 10% erhöht. Der Hohe Wert der Lymphocyten bei den eingewanderten Europäern bezw. Amerikanern und Annäherung desselben an die entsprechenden Verhältnisse bei Eingeborenen lassen sich am ungezwungensten durch die Einwirkung des Klimas erklären, worauf auch Schilling schon hingewiesen hat. Die R a s s e scheint also nach allen diesen Ausführungen k e i n e n n e n n e n s w e r t e n e i n f l u ß auf das Blutbild zu haben.

VI. E i n f l u s s k l i m a t i s c h - g e o g r a p h i s c h e r F a k t o r e n auf d a s B l u t b i l d.

Im vorigen Abschnitte wurde gezeigt, daß die Verschiedenheit in der Zusammensetzung des weißen Blutbildes verschiedener Völker weder durch Rasse noch durch Lebensweise, insbesondere Ernährung, bedingt sein kann.

Dagegen ist immer wieder eine deutliche Variabilität der Leukocytenwerte festzustellen, die sich am einfachsten durch den Einfluss der geographisch - klimatischen Verhältnisse erklärt, z.T.wohl aber auch in der Erbkonstitution der Einzelindividuen begründet ist.

Eine besondere Bedeutung kommt dem L.u f t - d r u c k zu. So ergaben z.B.physiologische Studien im Hochgebirge, daß beim raschen Anstieg mit der Bergbahn eine mäßige Leukocytose fast ohne Verschiebung des Differentialblutbildes zustande kommt.(Backmund). Andere Autoren beobachteten, daß die Veränderung der Leukocytenzahl mit den Veränderungen des Luftdrucks parallel zu gehen scheinen. Petersen und Berg konnten sogar bei fortlaufender Registrierung des Differentialblutbildes feststellen, daß, parallel der Schwankung der Gesamtleukocytenzahl auch die Schwankung der Polymorphkernigen eintritt, und somit also in demselben Sinne beeinflußt wird.

In ganz anderer Richtung wirkt sich das M e e r e s k ü s t e n k l i m a aus, welches eine Reizung des lymphoiden Gewebes hervorruft, und dadurch eine relative Vermehrung der Lymphocyten bedingen soll.

Sehr eindrucksvoll sind die Untersuchungen Salinger's, die diese Annahme bestätigen: Es wurden etwa 150 Personen untersucht, die frei waren von akuten oder chronischen Krankheiten und nur die Zeichen einer nicht hochgradigen körperlichen oder nervösen Erschöpfung zeigten. Es handelt sich um Erwachsene im mittleren Alter, die vom Binnenland direkt an die See gekommen waren. Außer einer ziemlich erheblichen relativen Lymphocytose ergaben die Untersuchungen eine geringe Zunahme der Stabkernigen. 55 Personen, die zu Beginn und am Ende der Kur untersucht wurden, zeigten bei der Schlußuntersuchung einen Rückgang der Lymphocytenzahl und dementsprechenden Anstieg der Segmentkernigen. Auch die Zahl der Stabkernigen verringerte sich im Laufe der Kur.

Auch Salinger nimmt an, daß diese Veränderungen als Ausdruck einer Reizung des lymphoiden Gewebes (Naegeli) aufzufassen sei.

Im Hochtal von M e x i k o stellte Eggers eine relative und absolute Neutropenie fest. In den ersten 3 Wochen des Aufenthaltes besteht eine Leukocytose, später eine Leukopenie.

Hier ist vielleicht auch an den Einfluß der U l t r a v i o l e t t b e s t r a h l u n g auf das weiße Blutbild zu erinnern.

Die akute Einwirkung von ultravioletter Bestrahlung erzeugt eine dem Erythem parallel verlaufende Leukocytose, die im wesentlichen durch den Anstieg der Lymphocyten bestimmt ist. Die chronische Einwirkung verursacht eine Zunahme der Lymphocyten bei unveränderter Gesamtleukocytenzahl. Typisch scheint ferner ein Absinken der Monocyten zu sein.

Eine zu starke Bestrahlung bewirkt stets starke Steigerung der Gesamtleukocytenzahl, an der sich Neutrophile und Lymphocyten ungefähr gleichmäßig beteiligen.

Die Besprechung der Beeinflussung durch Röntgenstrahlen und Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge würde hier zu weit führen. Es sei hier nur auf die Arbeiten von Hayer, Eckel, Küstner, Dreyer und Siede verwiesen. Auch die Beziehungen zwischen endokrinem

System und weißen Blutzellen gehören nicht in den Kreis unserer Betrachtungen. Diese Fragen sind von Barnet und Walker sowie von Kottlors und Faust, Turner und Loev, Stockinger und Kober, Monterio, Rodrigues Pereira und Morais ausführlich behandelt worden.

Von den Faktoren, die auf die Zusammensetzung des weißen Blutbildes einwirken, hat also der geographisch-klimatische Faktor die größte Bedeutung. Nach Gänsslen genügen schon verhältnismäßig geringe Verschiebungen in der geographischen Länge und Breite um deutliche Unterschiede der Zusammensetzung des weißen Blutbildes hervorzubringen. So sind innerhalb Deutschlands recht große örtliche Schwankungen beobachtet worden. Er beobachtete in Tübingen zum Teil ganz andere Werte als in Frankfurt a/M. Besonders aufschlußreich ist die Feststellung, daß die Leukocytenwerte verschiedener gesunder Personen beim Uebersiedeln von Tübingen nach Frankfurt sich der Zusammensetzung der Frankfurter Bevölkerung völlig anpaßten.

Ein V e r g l e i c h zwischen den von Gänsslen in Tübingen und in Frankfurt a/M. gefundenen Werten und den B e r l i n e r E r g e b n i s s e n, sowie eine Kontrolluntersuchung in K o p e n h a g e n sollen u.a. in den folgenden Abschnitten gegeben werden.

VII. E i g e n e U n t e r s u c h u n g e n.

Mein Untersuchungsgut umfaßt 1000 Männer, die in der I.Med.Poliklinik der Charité untersucht wurden, und bei denen keine Erkrankung vorlag, die auf die Zusammensetzung des Blutes einwirken konnte. Nach gleichen Grundsätzen untersuchte Gänssler die Bevölkerung in Frankfurt a/M.

Um diese 1000 Fälle ausfindig zu machen, mußte eine Anzahl von rund 30000 Krankengeschichten aus dem poliklinischen Archiv durchgesehen werden.

Alle untersuchten Personen stammten aus Berlin selbst, oder aus der nächsten Umgebung und standen im Alter von 11-80 Jahren.

Technik der Blutentnahme und der Blutuntersuchung.

Wie vor kurzem von mehreren Autoren hervorgehoben

wurde (Schill, Barnet) ist die Technik der Blutentnahme und der Auszählung für die Beurteilung der Ergebnisse von großer Bedeutung. Ich möchte daher die bei uns angewandte Technik kurz schildern.

Alle Blutentnahmen wurden stets zwischen lo und 12 Uhr und fast immer an nüchternen Personen vorgenommen. Im übrigen sei hier nochmals auf die Ergebnisse der Untersuchungen über Verdauungsleukocytose verwiesen, aus denen klar hervorgeht, daß der Einfluß der Verdauung auf das Differentialblutbild nur von sehr bedingtem Wert ist.

Die Methode der Blutentnahme und der Auszählung war folgende: Reinigung der Fingerbeere des Ringfingers mit Aether und Einstich mit dem Fraenkel'schen Schnepper.

Der ohne die Einwirkung von Druck oder Massage ausgetretene Bluttropfen, wurde mit der Kante eines Objektträgers unter mittlerer Geschwindigkeit auf einen gut gereinigten zweiten Objektträger ausgestrichen. Die Ausstriche wurden stets nach der von Pappenheim modifizierten May-Grünwald-Giemsa Methode gefärbt.

Als Mittelwerte des normalen weißen Blutbildes gebe ich die von Naegeli und Schilling mitgeteilten:

	Naegeli	Schilling
Gesamtleukocytenzahl:	6-8.ooo	6-8.ooo
Basophile :	o,5 %	1 %
Eosinophile :	2-4 %	3 %
Stabkernige :	3-5 %	5 %
Segmentkernige :	65-7o%	67 %
Lymphocyten :	2o-25%	23 %
Monocyten :	6-8 %	6 %

Im Gegensatz zu anderen Autoren habe ich das Material statistisch ausgiebiger berechnet, indem ich mich nicht darauf beschränkte, nur Mittelwerte anzugeben; ich ordnete vielmehr das Material nach Altersklassen (Dekaden) und berechnete für jede Gruppe die prozentuale Verteilung sämtlicher Leukocytenformen.

Es stellte sich heraus, daß die prozentualen

Verteilungen sich nicht symetrisch um einen Mittel - wert gruppieren, sondern meistens ein s c h i e f - s y m e t r i s c h e s Verhalten zeigen.

In diesem Falle fällt der Mittelwert nicht mit dem Wert zusammen, für den die Kurve das Maximum zeigt.

Es entsteht nun zunächst die Frage, welchen von beiden Werten man als charakteristisch für die Norm betrachten soll. Offensichtlich genügt die Angabe eines einzigen solchen Wertes nicht, sondern man wird ein ganzes I n t e r v a l l festlegen, dessen Wert als "normal" gelten soll. Die Grenzen dieses Intervalls haben wir dadurch festgelegt, daß ungefähr je 1o % der Personen "extrem große" und "extrem kleine" Werte haben. Das dazwischen liegende Intervall stellt den B e r e i c h des " n o r m a l e n " dar.

Da die Kurven aber sehr schiefsymetrisch sind, wird weder der M i t t e l w e r t noch der Wert, der das M a x i m u m liefert, in den Mittelpunkt dieses Intervalls fallen.

Die Berechnung der " S t r e u u n g " ist auch noch nicht zur Charakterisierung hinreichend, man muß vielmehr noch dazu die sogenannte "S c h i e - f e " berechnen. Da diese Rechnungen aber viel zu umständlich sind, ist davon Abstand genommen worden.

G e s a m t l e u k o c y t e n z a h l .
Prozentuale Verteilung in den Altersdekaden.
Leukocytenzahl in Tausenden.

	L e u k o c y t e n z a h l									Zahl der Personen.
Alter	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-1o	1o-11	11-12	
11-2o		69	2o7	276	1o3	242	69	35		116
21-3o	42	155	239	268	127	141	28			284
31-4o	2o	98	196	2o6	172	235	59	o5	1o	2o4
41-5o	29	57	2oo	257	2oo	143	86	29		14o
51-6o	29	29	286	286	172	114	57	29		14o
61-8o	6o	43	173	2o7	2o7	138	1o3	69		116

Die Tabelle zeigt die Prozentuale Verteilung der Gesamtleukocytenzahl für jede Altersgruppe (Die

zwei letzten Dekaden wurden zusammengelegt).

Die prozentualen Verteilungen zeigen bei den Altersstufen zwischen 11 und 4o Jahren einen ganz anderen Verlauf als für diejenigen zwischen 4o und 8o Jahren.

Zunächst sind sämtliche Verteilungen schiefsymetrisch derart, daß sie steil zu einem Maximum ansteigen und langsamer wieder abfallen.

In der ersten eben genannten Altersgruppe zeigen die Verteilungen jedoch die Eigentümlichkeit, daß sie zwei Maxima liefern, und zwar, ein Maximum für die Leukocytenzahl zwischen 6ooo und 7ooo und ein zweites zwischen 8ooo und 9ooo (vergleiche Kurve 11-2o J.). Im Gegensatz dazu verlaufen die Verteilungen der zweiten Altersgruppe ganz glatt, indem nur das erste Maximum erhalten bleibt und dann ein sanfter Abstieg stattfindet.

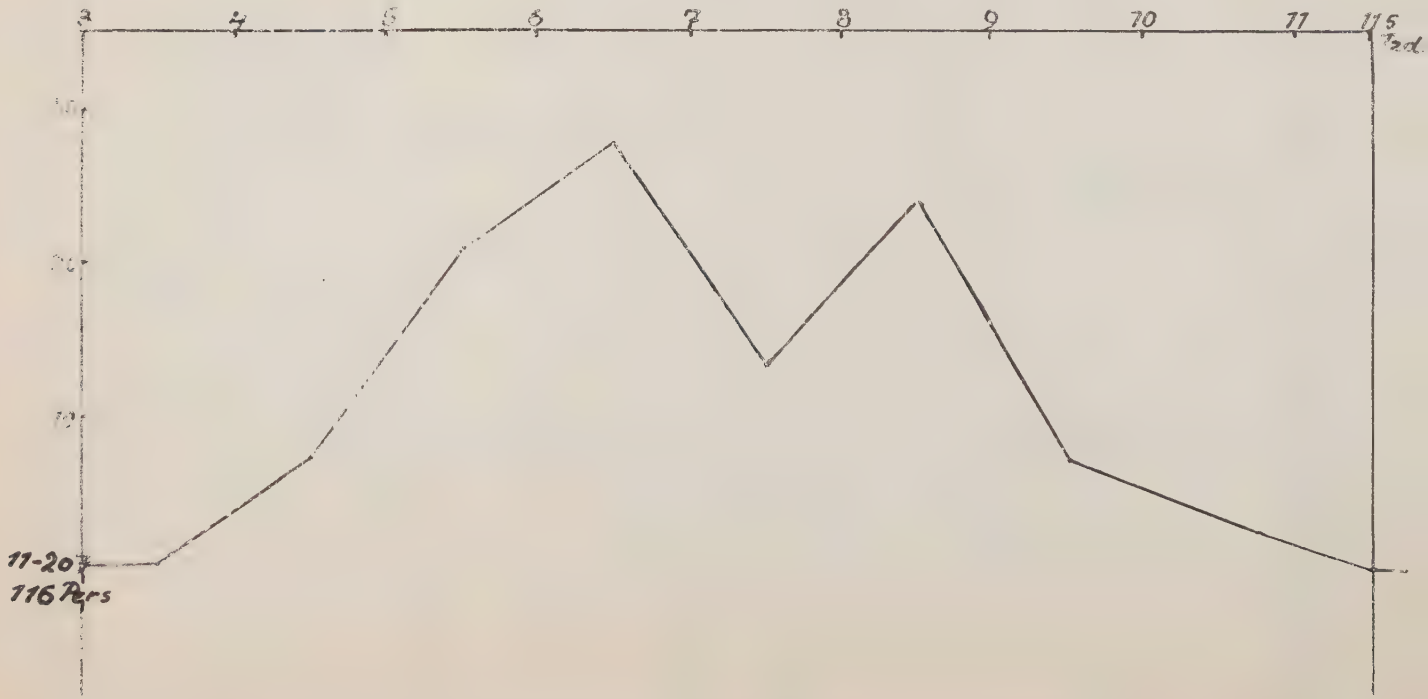
Ich glaube nicht, daß dieses Verhalten auf Mess- oder Zufälligkeitsfehlern zurückgeführt werden kann, da auf die ersten 3 Dekaden die immerhin große Zahl von 6oo Personen entfällt und die Kurven für die restlichen 4oo Personen trotz des zu erwartenden größeren Fehlers einen durchaus glatten Verlauf zeigen.

Es ist in diesem Fall sehr schwierig, allgemeine Grenzen für die Normalwerte festzulegen. Man kann vielleicht die Leukocytenzahl zwischen 5ooo und 9ooo als normal bezeichnen. In diesem Fall hätten nach den geltenden Anschauungen, je rund 1o% der Durchschnittsbevölkerung eine Leukocytose bezw. eine Leukopenie.

Man muss aber hierbei berücksichtigen, daß für die Personen über 4o Jahre die häufigsten Werte zwischen 5ooo und 7ooo liegen, während bei den jüngeren Personen wegen des gefundenen zweiten Maximums Werte bis 9ooo außerordentlich häufig sind. (Vergl. Tabelle).

Basophile.

Die prozentuale Häufigkeitsverteilung der Basophilen fällt von o% bis 3% fast gradlinig ab und zeigt keine bemerkenswerten Unterschiede zwischen den einzelnen Dekaden. (Vergl. die zum Schluß angegebenen Zahlen). Ungefähr 6o% der Durchschnittsbevölkerung



Prozentuale Verteilung der Leukocytenzahl nach Dekaden.

Berliner Werte.

haben o% Basophile (d.h. bei einem Differentialblutbild ist unter 100 Leukocyten kein Basophiler gefunden worden).

Bei 25% der Personen wurden 1%, bei 10% 2% gefunden. Der Rest zeigt Werte zwischen 3 bis 5%. Wenn man o bis 1% Basophile nach Schilling als normal ansieht, dann zeigen 85% aller Personen normale Werte. Geht man aber bis 2% dann zeigen 95% aller Personen normale Werte. Als normal könnte man demnach die Werte zwischen o% - 1% ansehen.

Zum Schluß seien nochmals die gefundenen Werte für die Basophilen wiedergegeben.

o%	Basophile	bei	60%	der	Personen.
1%	"	"	23%	"	"
2%	"	"	9,9%	"	"
3%	"	"	1,5%	"	"
4%	"	"	o,5%	"	"
5%	"	"	o,1%	"	"

Eosinophile.

Bei den Eosinophilen schwanken die Häufigkeitsverteilungen für die einzelnen Altersgruppen so stark daß kein einheitliches Bild entsteht.

Eine Abhängigkeit vom Alter ist nicht festzustellen. Aus diesem Grunde kann man alle Altersgruppen zusammenzählen und erhält eine stark schiefsymetrische Verteilung, die zwischen 1-2% ihr Maximum hat und langsam bis 8% abnimmt.

Folgende Werte sind gefunden worden:

o%	Eos.	bei	14,o%	Personen
1%	"	"	22,8%	"
2%	"	"	22,9%	"
3%	"	"	13,8%	
4%	"	"	12,8%	"
5%	"	"	8,8%	"
6%	"	"	3,2%	"
7%	"	"	o,6%	"
8%	"	"	1,1%	"

Da 13,7% der Personen 5% oder mehr Eosinophile haben, kann man vielleicht entsprechend bisheriger

Schätzung der Werte zwischen 1 bis 4% als normal betrachten.

Stabkernige.

Die prozentuale Verteilung der Stabkernigen ist für die einzelnen Altersklassen nicht wesentlich voneinander verschieden und zeigt ebenfalls stark unsymetrischen Verlauf. Auch hier sind alle Altersklassen zusammengefaßt und folgende Werte berechnet worden:

0-1%	Stabkernige	bei	22%	der	Personen
2-3%	"	"	33,6%	"	"
4-5%	"	"	27,8%	"	"
6-7%	"	"	12,7%	"	"
8-9%	"	"	3,9%	"	"

Wie ersichtlich zeigen 22% der Männer 0-1% Stabkerniger. Der Maximalwert von 33,6% der Personen liegt bei 2-3% der Stabkernigen und dann fällt die Verteilung ab bis 3,9% Personen, die 8-9% Stabkerniger haben. Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß 16,6 % der untersuchten Männer über 5% Stabkerniger hatten. (Bei genauerer Auszählung ergab sich, daß 11,3% der Personen über 5% Stabkerniger hatte).

Man kann somit die Werte vom 1% bis 5% bezw. 1% bis 6% als die Grenzen des Normalen auffassen.

Segmentkernige.

Bei der Verteilung der Anzahl der Segmentkernigen pro Dekade fällt auf, daß zwar sämtliche Verteilungen ihr Maximum bei 51-60% Segmentkerniger haben, daß aber die Variationsbreite, der im übrigen symetrisch zum Maximum verlaufenden Verteilungen, mit zunehmendem Alter immer kleiner wird.

Die Variationsbreite für 11-30 jährige liegt zwischen 31-80 und für 31-80 jährige zwischen 41-70%.

Prozentuale Verteilung der Segmentkernigen pro Dekade.

Alter	Zahl der Segmentkernigen in %				
	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	71-80%
11-20	6,9	27,6	24,2	34,5	6,9
21-30	5,6	15,5	39,4	35,2	4,2
31-40	2,0	23,5	45,1	29,4	
41-50		11,4	48,6	40,0	
51-60		20,0	57,2	22,9	
61-80		6,9	48,3	37,9	6,9

Bei diesem Verhalten der Zahlen sind die Grenzen für das Normale schwer festzustellen. Man kann sie vielleicht für das Alter zwischen 11-30 Jahren mit 40-70% und für das Alter von 31-80 Jahren mit 45-65% annehmen.

Lymphocyten.

Die Verteilungen der Anzahl der Lymphocyten pro Altersgruppe liegen annähernd symetrisch zum Maximalwert. Der Maximalwert zeigt aber die Eigentümlichkeit, daß er mit zunehmendem Alter etwas steigt und dann wieder abnimmt. Auch hier findet sich mit zunehmendem Alter eine Verengerung der Variationsbreite.

Für 11-30 Jahre liegt das Maximum bei 25% für 31-60 Jahre bei 30% und für 61-80 Jahre wieder bei 25%.

Die Aenderung der Variationsbreite ist deutlich sichtbar, wenn man in der folgenden Tabelle die Spalte für 11-20% und für 41-50% ansieht.

Prozentuale Verteilung der Lymphocyten pro Dekade.

Alter	Zahl der Lymphocyten in %.				
	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%
11-20	17,2	34,5	31,1	13,8	3,5
21-30	9,9	50,7	25,4	14,1	
31-40	5,9	45,1	43,1	5,9	
41-50	2,9	48,6	40,0	8,6	
51-60		45,7	45,7	8,6	
61-80	20,7	51,7	27,6		

Wenn nach den oben geäußerten Grundsätzen versucht wird, in jeder Altersgruppe ungefähr 1o% Personen abzuspalten, die je eine extrem große oder extrem kleine Prozentzahl von Lymphocyten aufweisen, so ergibt sich folgendes:

im Alter von 11-2o Jahren, liegen die nichtextremen Werte zwischen 15-45%, in der nächsten Dekade zwischen 2o-45%, in den folgenden drei Dekaden zwischen 25-4o%, und in der letzten Gruppe zwischen 15-35%.

Man sieht also, daß die höchsten nicht als extrem betrachteten Werte mit steigendem Alter von 45% bis auf 35% abnehmen, während, was besonders auffällt, die niedrigsten nicht als extrem betrachteten Werte zunächst bis zum 6o.Lebensjahr von 15% auf 25% ansteigen um dann plötzlich wieder auf 15% zu sinken.

Kurz gesagt, ist die Lymphocytose im jugendlichen Alter viel häufiger als im späteren Alter anzutreffen; die Leukopenie ist dagegen im jugendlichen und späterem Alter häufiger als in den dazwischenliegenden Zeiten.

M o n o c y t e n .

Die Monocyten zeigen mit Ausnahme der letzten Altersgruppe zwischen 61-8o Jahren, das gleiche Verhalten wie die Lymphocyten.

Im Alter von 11-3o Jahren liegt der Maximale Häufigkeitswert zwischen 3-5% und in den übrigen Altersgruppen zwischen 6-8%. In der letzten Altersgruppe tritt hier nicht die Verschiebung zu den niedrigeren Werten auf wie bei den Lymphocyten.

Die als n o r m a l zu betrachtenden Werte liegen überall zwischen 4% und 1o%. Eine Verengerung der Variationsbreite ist auch hier insofern vorhanden, als Werte über 11% bei den Personen über 4o Jahren nicht mehr gefunden worden sind.

Die Monocyten verhalten sich also ähnlich wie die Lymphocyten. Dies erscheint erklärlich, wenn man mit P a p p e n h e i m den Standpunkt teilt, dass die Monocyten zur lymphoiden Reihe zu zählen sind, ein Standpunkt der allerdings von anderen Autoren

nicht geteilt wird. N a e g e l i rechnet die Monocyten der myeloischen Reihe zu, während S c h i l l i n g ihnen eine unabhängigkeit sowohl vom granulocytären, wie vom lymphatischen System zuschreibt.

Unsere Ergebnisse sprechen mehr für die Richtigkeit der Pappenheim'schen Theorie.

Schließlich will ich noch bemerken, daß die Verengerung der Variationsbreite, die bei den Segmentkernigen und Lymphocyten besonders auffällig ist und in einem geringen Grade auch bei den übrigen Zellformen festgestellt werden kann, deutlich zeigt, daß im jugendlichen Alter eine erhöhte Steigerung der Reaktionsbereitschaft vorhanden ist.

VII b. Vergleichsuntersuchung in Kopenhagen.

Um ein klares Bild über die Norm der Schwankung des weißen Blutbildes, insbesondere in Abhängigkeit von klimatisch-geographischen Faktoren zu erhalten, habe ich in Kopenhagen eine Vergleichsuntersuchung durchgeführt.

Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Prof. G r a m , war es mir möglich aus dem Archiv des S u n d b y - Hospitals 2oo Blutbilder zusammenzustellen.*)

Es wurden rund 5ooo Krankengeschichten durchgesehen und nach den gleichen Grundsätzen wie in Berlin, Blutbilder nur solcher M ä n n e r verwertet, bei denen keine Krankheit vorhanden war, die auf eine Veränderung des leukocyteren Blutbildes einwirken konnte.

Im weitaus der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um Neurotiker. Die Untersuchten stammten fast ausschließlich aus Kopenhagen oder aus der nächsten

*) Herrn Prof.Dr.Gram, dem Leiter der Med.Klinik im Sundby-Hospital, sowie dem Oberarzt Herrn Dr.Nissen möchte ich für ihre freundliche Unterstützung im Aussuchen des Materials an dieser Stelle herzlichst danken.

Umgebung und standen im alter von 11-7o Jahren.

Die M e t h o d e der Färbung war dieselbe wie in Berlin. Es wurden jeweils 2oo Leukocyten ausgezählt.

Auch hier habe ich eine Einteilung in Dekaden durchgeführt und für jede Gruppe die prozentuale Verteilung sämtlicher Leukocytenformen berechnet.

Aehnlich wie in Berlin, sind auch hier die Verteilungen nicht symetrisch um einen Mittelwert gruppiert, sondern zeigen ein schiefsymetrisches Verhalten.

Aus diesem Grunde, habe ich auch hier nach denselben Grundsätzen wie bei der Berliner Untersuchung, jeweils einen Intervall festgelegt, dessen Werte als "normal" gelten sollen.

G e s a m t l e u k o c y t e n z a h l .

Die prozentuale Verteilung der Gesamtleukocyten zeigt auch hier einen schiefsymetrischen Verlauf. Aber im Gegensatz zu den Berliner Werten steigen die hier gefundenen Werte langsam zu einem Maximum an und fallen ebenfalls langsam ab.

Genau wie in Berlin, zeigen die Werte der Altersgruppen zwischen 11-4o Jahren zwei Maxima: das eine, für die Leukocytenzahl zwischen 6ooo-7ooo; das zweite, zwischen 8ooo-9ooo. (Vergleiche Kurve 11-2o J.).

Bei der Altersgruppe zwischen 41-7o Jahren fand sich auch bei den Kopenhagener Werten nur ein Maximum und zwar zwischen 6ooo und 7ooo.

Prozentuale Verteilung in den Altersdekaden.
Leukocytenzahl in Tausenden.

	L e u k o c y t e n z a h l									Zahl der Personen.
Alter	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-1o	1o-11	11-12	
11-2o		o,5	2	3,5	1,5	3	o,5			22
21-3o	1	4	6,5	8	3,5	6				58
31-4o	1	1,5	3,5	4,5	3,5	6	3	1	1	5o
41-5o		o,5	2,5	4	3,5	2	1			27
51-6o	o,5	o	2,5	4	4	1,5	1	1		29
61-7o		1,5	o,5	2,5	1,5	1				14

Im Allgemeinen zeigen also die Gesamtleukocytenwerte ein ganz ähnliches Verhalten, wie die Werte, die wir in Berlin gefunden haben.

Das Gleiche, gilt auch für die Basophilen, Eosinophilen, Stabkernigen und Segmentkernigen.

Bei den Segmentkernigen sind Unterschiede bis zu 5% in einigen Altersgruppen festgestellt worden. Da jedoch, Schwankungen von diesem Ausmaß durchaus im Bereich der Fehlergrenzen gelegen sind, nehme ich Abstand von der ausführlichen Erörterung dieser Frage.

L y m p h o c y t e n .

Die prozentuale Verteilung der Lymphocyten pro Dekade, zeigt gewisse Unterschiede im Vergleich mit der Verteilung der Werte, die in Berlin festgestellt wurden.

Es ist zwar ähnlich wie in Berlin, auch hier eine symetrische Verteilung um einen Maximalwert festzustellen, aber die Maxima zeigen hier höhere Werte.

Für 11-3o Jahre liegt das Maximum bei 37%; für 31-7o Jahre bei 3o%.

Bei der ersten Altersgruppe, (11-3o J.) ist der Wert also genau um 12% höher als bei der entsprechenden Gruppe in Berlin, während die zweite Altersgruppe (31-7o J.) den gleichen Wert zeigt, wie die entsprechende Altersgruppe in Berlin.

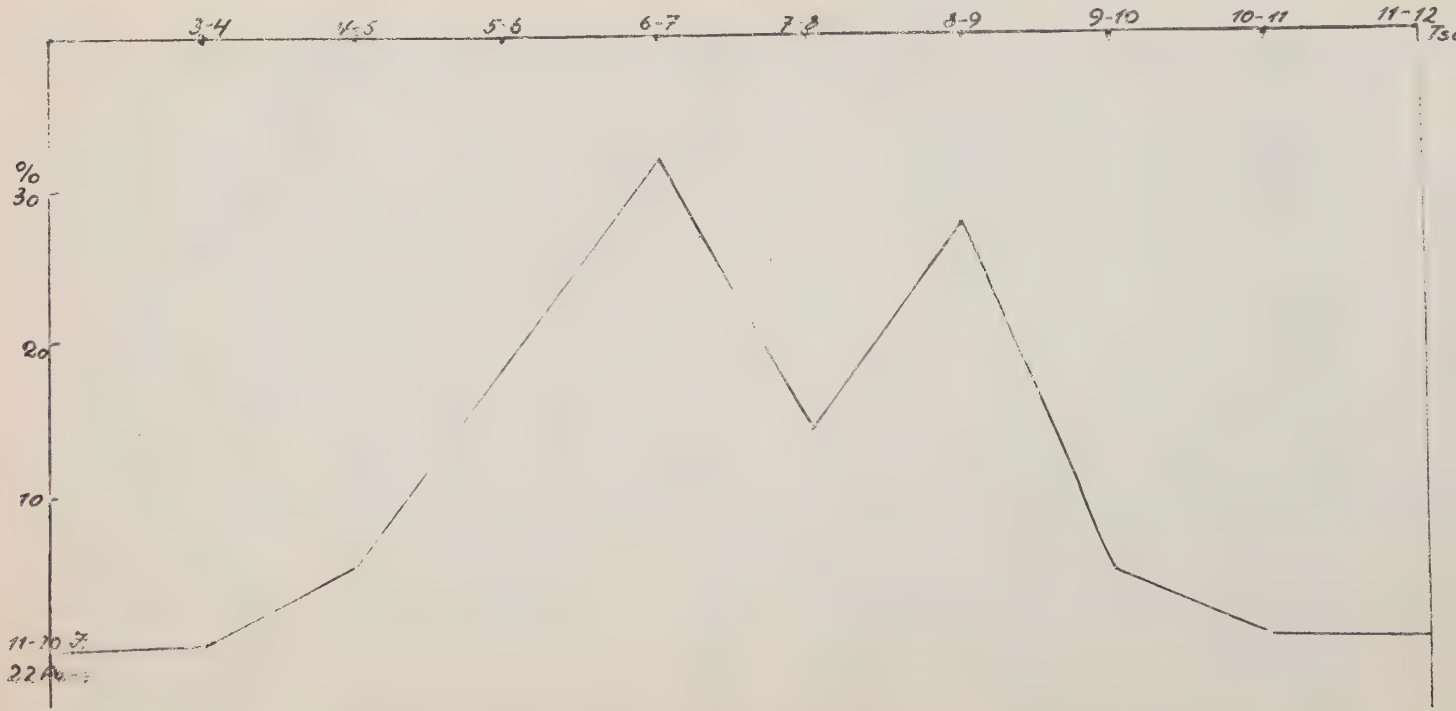
Zu bemerken ist noch, daß in Berlin drei Gruppen aufgestellt wurden, während hier, da das Alter nur bis zu 7o Jahren hinaufging nur zwei Gruppen gebildet wurden. (Die Gruppe 61-8o J. fehlt hier also).

M o n o c y t e n .

Der Parallelismus im Verhalten der Monocyten zum Verlauf der Lymphocyten, kommt auch bei der Untersuchung in Kopenhagen deutlich zum Ausdruck.

Im Alter zwischen 11-3o Jahren, liegt der maximale Häufigkeitswert zwischen 4-7%; im Alter zwischen 31-7o Jahren zwischen 8-11%.

Die als normal zu betrachtenden Werte liegen zwischen 5-12%.



Prozentuale Verteilung der Leukocytenzahl nach Dekaden.

Kopenhagener Werte.

Es zeigt sich also, daß die Lymphocyten und Monocyten insbesondere bei jüngeren Menschen in Kopenhagen höhere Werte zeigen als die, welche bei den Berliner Männern im entsprechenden Alter festgestellt wurden. Diese gesteigerte Reaktionsfähigkeit des lymphoiden Gewebes (Naegeli), läßt sich mit Salinger durch den Einfluß des Meereskü s t e n k l i m a s in Kopenhagen erklären.*)

VIII. Vergleich mit den Befunden anderer Autoren.

Zunächst sollen die in Innsbruck gewonnenen Ergebnisse von Carstanjen zum Vergleich herangezogen werden.

Es ist aber zu bemerken, daß bei Carstanjen jede Altersdekade nur aus 5 Personen besteht, sodaß nur ein grober Vergleich des qualitativen Verhaltens möglich ist.

Die Durchschnittszahlen der Segmentkernigen in den verschiedenen Altersstufen schwanken bei Carstanjen zwischen 57,0%-69,2% und zeigen keine ausgesprochene Altersabhängigkeit.

Dieser Befund steht mit unseren Zahlen nicht im Widerspruch. Das gleiche gilt für die Eosinophilen und Lymphocyten welch letztere bei Carstanjen im Durchschnitt zwischen 19,3%-32,6% liegen. Bei den Stabkernigen jedoch liegen die Zahlen Carstanjen's bedeutend höher als die unsrigen. Dort liegen die Mittelwerte zwischen 6,5%-8,9%, bei uns zwischen 3%-6%. Bei den Monocyten hat Carstanjen Mittelwerte zwischen 0,23%-0,34% gefunden im Gegensatz zu unseren Zahlen von 5%-9%. Dies steht in Uebereinstimmung Einhorn's, der 3,5%-10,1% fand, was Carstanjen "ganz unverständlich" erscheint. Die Verteilung der Basophilen ist von Carstanjen nicht angegeben worden.

Die Untersuchungen G ä n s s l e n ' s in Frankfurt a/M. über die Gesamtzahl der Leukocyten und die prozentuale Häufigkeit der Lymphocyten, stimmen mit

*) Herrn Dr.phil.Edm.Scholz möchte ich an dieser Stelle für seine wertvollen mathematischen Ratschläge danken.

unseren Ergebnissen überein.

Wir haben für die Gesamtzahl der Leukocyten im Mittel eine Schwankung von 5%-9% angenommen und Gänsslen von 4%-8,5%. Für die Lymphocyten betrachten wir als n o r m a l e G r e n z e n 25% bis 4o% , Gänsslen 2o% - 45%.

Es muß nochmals darauf hingewiesen, daß die Methode, die normalen Grenzen festzulegen stark subjektiven Charakter hat. Insofern, ist es leicht verständlich, daß die Werte für die Grenzen zwischen den Angaben mancher Autoren und den unsrigen leicht differieren, da kein allgemeines Uebereinkommen vorhanden ist, wie man aus den Häufigkeitskurven, den als normal zu betrachtenden Teil herauslesen soll.

Wichtig zum Vergleich sind die von S c h i l l i n g angegebenen Grenzen, für die Normalwerte der einzelnen Leukocytenformen, da Schilling seine Untersuchungen ebenfalls in Berlin angestellt hat.

Bezüglich seiner Angaben gilt dasselbe wir bei Gänsslen. Wegen der nicht vermeidbaren subjektiven Beurteilung der normalen Grenzen, haben die geringen Differenzen in der Feststellung der Normalwerte keine wesentliche Bedeutung.

S c h i l l i n g ' s Grenzwerte sind für die Gesamtleukocyten 5ooo-8ooo (5ooo-9ooo). B a s o p h i l e o%-1% (o%-1%). E o s i n o p h i l e 2%-4% (1%-4%). S t a b k e r n i g e 3%-5% (1%-5%-6%) S e g m e n t k e r n i g e 51%-67% (4o%-7o%). M o n o c y t e n 4%-8% (4%-1o%). L y m p h o c y t e n 21%-35% (2o%-4o%). Die Zahlen in den Klammern sind die von uns angenommenen normalen Grenzwerte.

Zuletzt sollen noch die Untersuchungen L i a n g ' s bei 5oo gesunden Chinesen, besprochen werden.

Bei den Basophilen ist betreffs des Mittelwertes von o,6% und der Variationsbreite von o%-4,5% kein Unterschied zu unseren Werten vorhanden. Die Differenzen zwischen den Mittelwerten der Eosinophilen bei verschiedenen Altersgruppen und die äußerst große Variationsbreite von o%-34% ist - wie aber erwähnt- zwanglos auf Umweltverschiedenheiten zurückzuführen.

Bei den Stabkernigen liegt Liang's Mittelwert 1,6% sehr niedrig im Verhältnis zu unserem Mittelwert, die in den einzelnen Altersdekaden zwischen 3% und 6% liegen.

Die Variationsbreite beträgt bei Liang 0%-22% bei uns jedoch nur 0%-9%. Es muß also in China eine ganz eigentümliche Verteilung vorliegen, deren ursächliche Aufklärung weiteren Untersuchungen vorbehalten bleibt. Bei den Segmentkernigen ist bezüglich des Mittelwertes von 52,8% und der Variationsbreite von 26,5%-78,5% gar kein Unterschied zu unseren Zahlen vorhanden. Der Mittelwert der Lymphocyten 38,1 % liegt rund 10% höher als unsere Mittelwerte in den Dekaden. Dasselbe gilt für die obere Grenze seiner Variationsbreite, die unteren Grenzen stimmen überein. Sehr niedrig ist Liang's Mittelwert für Monocyten mit 2,1% gegenüber unserem Wert von 5%-9%, entsprechend ist auch die obere Grenze seiner Variationsbreite zu 8,5% angegeben, während sie bei uns bei 16% liegt.

Die Zahlen von L i a n g zeigen also im Vergleich zu unseren Zahlen ganz bedeutende reelle Unterschiede im weißen Blutbild.

Ob alle Unterschiede, wie bei den Lymphocyten, auf das Klima zurückgeführt werden können, müßte noch näher untersucht werden.

IX. Z u s a m m e n f a s s u n g .

1) Es bestehen wesentliche Unterschiede im Aufbau des weißen Blutbildes zwischen D e u t s c h e n und C h i n e s e n . Ein Vergleich unserer B e r l i n e r U n t e r s u c h u n g e n mit den Werten, die wir in Kopenhagen festgestellt haben, zeigt keine wesentlichen Unterschiede, bis auf den Lymphocytenwert, welcher bei Jugendlichen in Kopenhagen um 1[illegible] h ö h e r ist als in Berlin. Auch zwischen unseren Werten und den Ergebnissen G ä n s s l e n 's in Frankfurt a/M. haben sich keine wesentlichen Unterschiede gezeigt.

Größere Unterschiede zu den Untersuchungen von C a r s t a n j e n in I n n s b r u c k , beste-

hen nur bei den Monocyten. Es ist aber, angesichts der kleinen Zahlen Carstanjen's fraglich, ob hier ein zufälliger Fehler, oder tatsächliche klimatische bezw. rassische Unterschiede vorliegen.

2) Es wird die genaue Verteilung des Blutbildes für die einzelnen Altersdekaden untersucht und gezeigt, daß Mittelwerte und Maximalwerte nicht genügen, um die Verteilung zu charakterisieren, da die gewonnenen Kurven sehr schiefsymetrisch verlaufen.

Es ist versucht worden, aus den gefundenen Verteilungen nach einem einheitlichen Prinzip Grenzen für die Normalwerte abzulesen, um eine schwankende, subjektive Beurteilung der einzelnen Leukocytenformel zu vermeiden.

3) Unsere Untersuchungen haben gezeigt, daß die schematisch festgelegten Grenzwerte zu eng sind, daß z.B. ein hoher Prozentsatz normaler Menschen Lymphocytenwerte aufweist, die man bisher in den Bereich der Lymphocytose verwiesen hätte.

4) Weiterhin hat sich gezeigt, daß bei der Beurteilung des weißen Blutbildes den Altersschwankungen erhöhte Beachtung zu schenken ist. Es bestehen nicht nur erhebliche Unterschiede zwischen dem Blutbild des Kindes und dem Erwachsenen, vielmehr zeigen sich auch noch jenseits des Reifungsalters gesetzmäßige Verschiebungen der Leukocytenwerte, die bei der Beurteilung des Einzelfalls in Rechnung gestellt werden müssen.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht verfehlen, Herrn Prof.Dr.Curtius für die freundliche Ueberlassung des Themas meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

L i t e r a t u r .

K.Backmund: : "Hochgebirgsphysiologische Studien". Z.physik.Therapie.Bd.44(1933) S.5-54.

M.Carstanjen : "Wie verhalten sich die Prozentverhältnisse der weißen Blutkörperchen u.s.w." Jahrb.d.Kinderhkd. Bd.52.S.215.19oo.

H.Eggers : "Das menschliche Blutbild im Hochtal von Mexiko". M.M.W.Nr.19(1926) S.779-781.

M.Gänsslen : "Regionäre Verschiedenheiten des normalen weißen Blutbildes". Dt. Med.Wochsch.Nr.13(1937)S.5o5-5o7.

E.Grawitz : "Klin.Pathologie des Blutes" G.Thieme, Leipzig 1911.

N.Jagic u.R.Klima : "Klinik und Therapie der Blutkrankheiten". Berlin-Wien.Urban u. Schwarzenberg 1934.

J.Lehmann u. A.Szakall : "Der Einfluss der Ultravioletttbestrahlung auf d.Arbeitsstoffwechsel u.s.w.". Arb.physiol.Bd.5.S. 278-341 (1932).

B.Liang : "Ueber das normale leukocytäre Blutbild bei Chinesen in Shanghai". Krankheitsforschung Bd.9.S.226-24o.

A.Lichtenstein : "Das weiße Blutbild in den Tropen." Nederlandsch.tijdschr.v.geneesk. Jg.69(1925)Nr.18 S.1972.

Mac Leod.J. : "Local variations in the normal polynuclear count in man". Amer.J. Physoil.Bd.111(1935)S.655-659.

Müller und Kast : "Physiologische Schwankungen der peripheren Leukocytenzahlen." Klin.Wochschr.Nr.1o (1928).

O.Naegeli : "Blutkrankheiten und Blutdiagnostik".Berlin J.Springer 1923.

H.C.Pai : "The polynuclear count in health and disease and its significanse in China."China med.J.Suppl.Bd.1 S.13-2o.

Pappenheim : "Von gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen weißen Blutzellen zueinander".Virch.Archiv.Bd. 164 (19o1)S.374.

Wm.F.Petersen and Max Berg : "Meteorological influences on leucocytic partition".Proc.Soc.exper. Biol.a.med.Bd.3o(1933)S.832-834.

F.R.Sabin, R.S.Cunningham, C.A.Doan and I.A.Kindswall : "The normal rhytm of the white blood cells."Bull.of the J.Hopkin Hosp.Bd.37.

David Raisky : "Untersuchungen über die Abhängigkeit der Leukocytenzahl des Blutes von d.Verdauung u.Muskelarbeit". Klin.Wochschr.1932/II S.1225-1227.

Victor Schilling : "Das Blutbild und seine klinische Verwertung."Jena.G.Fischer 1933.

Schottky : "Rasse und Krankheit".Lehmann 1937.

A.F.B.Shaw : "The diurnal tides of the leucocytes of man".J.of pathol.a.bacteriol.Bd.3o(1927)S.1-9o.

Ch.Smith : "The absense of digestive leucocytosis."Fol.haematolog.Bd.46 (1932)S.187-197.

L e b e n s l a u f .

Am 27.August 1914 wurde ich in Grochowce (Polen) geboren. Mein Vater nahm zu dieser Zeit als oesterreichischer Soldat am Weltkrieg teil und fiel 1917 an der Front. Trotz der schweren materiellen Sorgen ermöglichte mir meine Mutter das Studium.

Ich besuchte das humanistische Gymnasium J.Slowackiego in Przemysl und erhielt nach achtjähriger Schulzeit das Reifezeugnis im Mai 1932.

Am 27.Oktober 1932 ließ ich mich bei der Medizinischen Fakultät der Friedrich Wilhelms-Universität immatrikulieren und bestand dort am 27.Oktober 1934 den ersten und am 17.Oktober 1935 den zweiten Abschnitt der ärztlichen Vorprüfung.

Nach Absolvierung der vorgeschriebenen klinischen Semester stehe ich jetzt vor dem Abschlussexamen.

M 23